٦٢٤

ر. رسالةفي العمارة ،كتبت في القرن الثالث عشرالهجرى

تقديـــــــــــــــر.

٣٣٩٢ ١٩ق ١٧س ٥ر٢٢×٥ر١٥سم

نسخةحسنة خطها رقعة، بها بعض الكشوط وآثار

تلويث.

رسالة في الاخشاب اللائقةللعمارة، وفي الاحجار

والحديد وأساسات الأبنية ،والطرق.

١- الهندسة المدنية أ- تاريخ النسخ.

بسم الله الرحمن الرحيم

## القسم الاول

### فيما يتعلق بالاخشاب اللائقة بالعمارات عموما

الخشب هو الجزء الخشبي الداخل في الشجرة والشجر هو اعظم نباتات الارض واصلبها وجذع الشجرة هو مركب من قشر واوعية ولب وهو المستعمل في العمارات فالقشر هو الجزء الرخو المشقق وهو مركب من طبقتين طبقة باطنة وتسمى بالفرنساوي ليبر اي غشا وطبقة ظاهرة وتسمى ابيدرم اي جلد

والاوعية هو الجزء المحصور ما بين القشر واللب وهو يتحول الى اللب بفعل النباتات وتغذيته وهو جزء معتبر من حيث انه غير صلب

واللب مركب من جملة الياف مندمجة مكونة من الارتشاح ومن خيوط الغذا المنضغطة شيئا فشيئا بالاوعية وتنقسم اخشاب العمارة الى جزئين اصليين احدهما صلب والاخر رخو فالصلب ينبت في الجبال الحارة ذوات الحجارة كالقرو وشجر التين والسنط

والرخو هو الذي يكون ابيض غالبا كالحور والجوز وهذه الاخشاب جميعها لرخوها تليق بالقناطر الصغيرة

ولنشرع في ذكر الاشجار فنقول

### القرو

القرو يكثر استعماله في الاعمال المطبية وهو معتبر عند المهندسين ومن حيث

انه ضيق المسام كثيفا لا يدخل الماء في جوفه واذا استعمل في عمليه تحت الارض
تحصل له نوع غريبه لانه يفضل دايما في الاعمال الارضيه بدون فنا ولهذا الشجر
انا افذ منه خشب للبنا كاف في المطلوب وهو صغير ابدا بعد الخشب الكبير

## السرو

السرو ينبت في الجبال العاليه مثل جبال الالب وجبال البرنات وجوده خصوصا
في شمال اوربا فانه يوجد فيه بكثره وجميع الاخشاب التي تنتج في شمال اوربا
وجبال البرنات هي الاخشاب العظيمه والسرو ولو كان ادنى من الفرو
يمكن استعماله في اشغال كثيره مثل السقوف ومراكزها والحمل الخفيف واكثر
استعماله اذا كانت المراكز متباعده وله فوايد كثيره اذا استعمل ايسا وقوته
في هذه الحاله تقدم رجحا اذا كان افقيا

## الشوح

الشوح هو في خصوصياته كالسرو وفيه من الصمغ شي ضعيف ويمكن
ان ينتج منه خشب مناسب للعمارات ويؤخذ منه الالواح السمكيه ومجاري
المياه واقصاب الطولانيات وصواري المراكب وحروفها

## اللارس

اللارس خشب قليل البياض وهو معيب من حيث انه يبعد اذا وضع
في الهوا بعد سنين ويستعملوا الروسيون كثيرا في بنيان البيوت وهو كثير

الصمغيه

الصمغيه ولكثرة صمغيته ترا الصمغ يبرز من مسامه فتنطلي بذلك الواحه
بحيث ان الما لا ينفذ فيها ابدا

## الذان

الذان خشب صلب مندمج لكنه معيب يظهر الدود فيه ويمكن منعه عنه
باستخراج رشحه ويكون ذلك بوضعه في الما او تعريضه للدخان

## الاولن

الاولن خشب مفتوح رفيع مندمج ويصطنع بسهوله ويبقى مده طويله
في الما بدون ان تنعدم قوته

## الحور

الحور هو خشب نسيجه الخاص به لا يخالف بعضه بعضا وهو خفيف رخو كثير
الاصطناع واعظم انواعه الحور الرومي

## ابو فروه

ابو فروه خشبه صلب وضيق المسام واذا قدم يتشقق ويتكسر ويتسوس
من داخله فمن ذلك تكون له هيئة عظيمة بها يتفتش الماهر في علم الاخشاب

## الدلب

الدلب خشبه يشبه الذان كثيرا ويوجد كثيرا في اسلامبول وهو قليل الاستعمال في العمارات

## شجرة البق ويسمى بالتركيه عرغاج

خشبها مندمج صلب معوج صعب الاصطناع ويستعمل في اسطوانات الطولونبات فقط

## النخله

هي تستعمل في بنيان البيوت في الاماكن التي توجد بها فقط وتصطنع

من فروعها الانفصال الخوف من ضعفها القصف والحصص ومن لبقها الجبال

وهذا جدول تذكر فيه الاشجار المستعملة في العمارات ونبين فيه اولا ارتفاعاتها الوسطى

الواصلة بعقلها ممكن وثانيا اقطار جذوعها وثالثا الارض التي تنبت فيها

| اسما الاشجار | الارتفاعات الوسطى | | | | اقطار الجذوع | | الارض التي تنبت فيها |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | اطوالها | | اطوال جذوعها | | | | |
| | امتار | اقدام | امتار | اقدام | سنتيمتر | قيراط | |
| شرم عام | ١٨ | ٥٤ | ١٠ | ٣٠ | ٥٤ | ٢٠ | باردة يابسة |
| ابو فروة | ٢٤ | ٧٢ | ١٤ | ٤٢ | ٧٢ | ٣٦ | ينبت في جميع الاراضي |
| فرو عام | ٢٧ | ٨١ | ١٤ | ٤٢ | ٨١ | ٣٠ | مثله |
| اولن عام | ٢٥ | ٧٥ | ١٤ | ٤٢ | ٧٥ | ٢٨ | رطبة سبخة |
| زان | ٢٤ | ٧٢ | ١٤ | ٥٢ | ٧٢ | ٢٦ | دسمة رطبة |
| ابو فروة هندي | ٢٤ | ٧٢ | ١٤ | ٤٢ | ٩٢ | ٣٦ | سبخة غير رطبة |
| لارس | ٢٥ | ٧٥ | ١٥ | ٤٥ | ٩٠ | ٣٣ | باردة صلبة عالية |
| جوز | ١٨ | ٥٤ | ١٥ | ٤٥ | ٩٣ | ٣٤ | سبخة باردة قليلة الجفاف |
| شجرة البق | ٢٤ | ٧٢ | ١٤ | ٤٢ | ٨٠ | ٣٠ | دسمة باردة سبخة |
| حور | ٢٥ | ٧٥ | ١٥ | ٤٥ | ٨١ | ٣٠ | رملية جبلية |
| شوح شمالي | ٢٧ | ٨١ | ١٥ | ٤٥ | ٨٧ | ٣٣ | مرملة صلبة |
| دلب | ٢٥ | ٧٩ | ١٣ | ٣٩ | ٩٠ | ٣٣ | رملية جافة متربة وعالية |
| قرواضص | ٢١ | ٦٣ | ١٤ | ٤٢ | ٦٣ | ٣٣ | [illegible] مثله |
| لسان العصفور | ٢٠ | ٦٠ | ١٢ | ٣٦ | ٦٠ | ٢٢ | رطبة |
| بقس | ٣٢ | ٩٦ | ١٨ | ٥٤ | ١٢٠ | ٤٤ | رملية جافة متربة عالية |
| زيزفون | ١٨ | ٥٤ | ١٠ | ٣٠ | ٦٦ | ٢٥ | رطبة سبخة متربة مرملة |

## في امراض الاشجار

للاشجار امراض ظاهرة وتخرج من داخلها تمنع من استعمالها في العمارات فالامراض المذكورة كالاصلاص والقروح والجروح والارتشاح الجيادي والاوبار والميازيب

فالاصلاص امراض تحدث من انفصال فروع الشجر من الريح العاصف او من ثقل الفرع فيدخل في محل الانفصال ماء الشتاء والثلج حتى يصل لليها فتفسد جذورها ويعرف هذا المرض بالنقط البيض والشهب اللتين يوجدان على القشر من اعلى الى اسفل

واما القروح فانها نوع من الامراض يحصل دايما من ارتشاح ماء اشهب حامض نتن واسباب هذا المرض تغيب الطبيعة وتكنيب الفروع بدون احتراس ولاجل معرفة حال الاشجار تقطع من الجزء الذي يشك فيه فمتى ظهر ان الخشب احمر اللون كانت الشجرة غير سليمة

واما الجرح فنوع من الامراض يحدث من اسباب قديمة مثل سلخ القشر وتقطيع الفروع ونحو ذلك فاذا كان الجرح صغيرا امكن ان تكون الشجرة سليمة واما اذا كان الجرح كبيرا ويسمى صنبتيا بعين البقر كانت الشجرة غير سليمة

واما الارتشاح الجيادي فهو مرض يدل على انعدام الشجرة وهو ما يترشح من فوق القشر

وأما الأبواب فيحص يحدث من كثرة الجذر والخشب وهي على أنواع كثيرة لأنها
أما أن تكون مستديرة وأما أن تكون مستطيلة الأصفة بالشعر وعلى كل من
هذين الحالتين فالشعر لا تناسب في الصناعات

## في تجفيف الأخشاب

لتجفيف الأخشاب طرق مختلفة لأنه إما أن يكون بتقشير الشجر وتركه
بعد قطعه في الصيف وإما أن يكون بتحويطه على جذوره وتعد به عليها يكون
بتقشيره وتقبه في جذوره تقربا غاية وهذه الطريقة أحسن من غيرها
لأنها بالفعل المذكور تكسر كثافته وتضعفه فإن الماء الذي تمتصه الشجرة المقشرة
من الأرض بدلا أن يكون منه طبقة جديدة من لبرايي الطبقة التي بين اللب
والقشر يدخل في الأوعية ويستحيل إلى اللب فيكون مثله في الصلابة ثم إنه
ينبغي أن يكون تقشير الأشجار في وقت الامتصاص الجزئي وقطعها في
وقت الشتاء التالي له وهذه الطريقة هي المستعملة كثيرا في بلاد الشمال
وبلاد الانكليز ونسبة قوة الأخشاب المقشرة قبل قطعها إلى قوة الأخشاب
المقشرة بعد قطعها كنسبة ٢٨ : ٢٥ أعني أن الأولى أقوى من الثانية
بمقدار ⅛ وقد ينتج من التجارب والفكر المتعلقين بتجفيف الأخشاب أمور لا
بد منها
الأول أن يكون تربيع الأخشاب بعد قطعها لأجل سرعة تجفيف القشر الذي يبقى دائما

والثاني

والثاني أن يؤمر بتجفيف الأخشاب جفافا كاملا بعد تقريبها بمقدار مطلوب
إلى الألواح أو مربعات أو مراكز كال تجفيفها يكون بتعريضها للتيار الهوى
منه وضعها في المخطب منفرقة بحيث أن الهواء يمر على جميع أسطحتها
والثالث أن يكون التجفيف في الظل لأنه يتشقق بتجفيفه في الشمس
والرابع أن لا يستعمل الأخشاب إلا بعد كمال تجفيفها لأنها إذا استعملت قبل
ذلك تشققت أو انكسرت ويمكن أن تنحني فنقصه بقوة البناء والرقة
والخامس أن توضع في محلات مسقفة مغلقة بعد جفافها لتبقى جافة وهي
في الهواء لتبلغ درجة الجفاف المطلوب لأن تشربها رطوبة الهواء يمنع
من كمال جفافها
والسادس أن الأخشاب عند جفافها تنكمش وتخف فإن خشب الفرو ينعدم
منه ثلث ثقله وأما غيره من الأخشاب الغير الصلبة فينعدم أكثر من ثلثه
والسابع أن الأخشاب مع تنكمش بنسبة جفافها لأن الياقها تنضغط
والثامن أنه يلزم لتجفيف المراكز التي مقدار سمكها ٨ قراريط أو ٩
أن تمكث ٧ سنين أو ٨ وأما السهام فلا بد لها من ١٥
والتاسع أن تجفيف الأخشاب يكون بالنسبة لكبر أسطحتها وصغرها
والعاشر أن وقت تجفيف قطعة من الخشب مساوية للأخرى في الحجم
إلا أن أسطحتها ضعف سطحها أقل من وقت الثانية ٢ أو ٣ وأما

اذا كان سطح الأولى مثل سطح الثانية ٣ مرات كان وقت تجفيفها أقل من وقت تجفيف الثانية بـ ٥ مرات او ٦ واعلم انه يمكن اختصار مدة تجفيف اللازمة في الاشتغال بطريقة سهلة بواسطتها تنفذ منه الأملاح وما امتصته من الأرض لأن هذين اعظم مبطئات الجفاف وذلك بانه يعرض الخشب الى بخار الماء اي بعض اشهر بعد قطعه ثم يلقى في ما اكثر من ٣ اشهر او اربعة والاحسن ان يلقى في ماء جار لانه يخرج ماءه واملاحه بسرعة ثم يوضع ثانيا في الهواء والظل فتوضع السهام وضعا افقيا والالواح على بعضها بشرط ان الهواء يجري بينهما بسهولة وينبغي وضع الاخشاب المعدة لانشاء السفينات في ماء مالح ثم تجفيفها ويمكن تجفيف الاخشاب المعدة للالات بوضعها في الاتون الذي حرارته ٣٠ درجة فتوضع في طلمبة النار عشرة ايام او اثني عشره ويمكن وضع القطع المركزية في احواض الطلمبة ثم بعد ذلك تجفيف الاخشاب بالطريقة السابقة

## في حني الاخشاب

الاخشاب المنحنية قليلة الوجود ويحتاج اليها في القناطر والسقوف وقد اخترعوا طريقة لحنيها لقلة وجودها وهي ان توضع في حرارة نحو جميع اسطحها بحيث تنفذ الحرارة في جميع مسامها ثم يؤخذ بسرعة

وتوضع

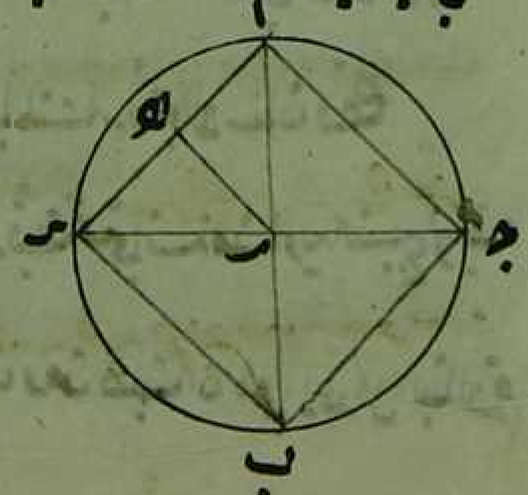
وتوضع في محلات رطبة وتترك فيها حتى تلين وتكبر وترتخي بحيث يمكن حنيها بدون ان يخشى كسرها وبهذه الطريقة يمكن تعديل امرها الطبيعية [حنيا المنحني]

## في تربيع الاخشاب

شكل الاغصان مستديرا فاذا قطع احدهما وجعل له اربع سطوح مستطيلة حدث منشور ذو اربعة سطوح فاذا كانت سطوحه عامودية على بعضها قيل له مربع ويلزم قبل تربيع الاخشاب ان تقطع الفروع المتصلة بها ان يبشر من الجذع مقدار ينبغي معه التربيع ويكون معه متقنا

والتربيع على نوعين لانه اما ان يكون بالقادوم واما ان يكون بالمنشار ولاجل ايجاد اكبر المربعات الممكن استخراجها من كتلة خشب يبحث عن نصف الشيء بقواعد هندسية ثم يضاعف تربيع ذلك النصف ويؤخذ جذره ويحدث عرضه للمربع المراد ايجاده ثم يطرح نصف القطر من نصف هذا العرض ثانيا في حد طول وعرض قاعدة المربع المراد ايجاده

واما استخراج الطول والعرض بطريقة هندسية فيكون بوصل قطري اب وجد عمودين على بعضهما ثم وصل اد ودب وجب واج ببعضها ثم تنزل عمود دهـ على اج فيكون دهـ العرض واج الطول وهذه كيفية الشكل



ولابد قبل التبييع من البحث عن أكبر ما يمكن سمكه من الأشكال لأجل محيط دائرة ولا يكون ذلك إلا بالتجربة

## القسم الثاني في الأحجار عموما

الحجر هو جسم تراكيبي بسبب تداخل الأعصار (?) وأجزائه متقاربة متماسكة بعضها ثم من الأحجار ما هو رخو ومنها ما هو صلب بحيث لا يمكن اصطناعه إلا بآلة من الفولاذ

ويمكن تقسيم الأحجار بالنظر لذاتها إلى خمسة أنواع أصلية

الأول الأحجار الطفلية وهي التي تتصلب بوضعها في النار ولا تتأثر من الأسيدات

والثاني الأحجار الجيرية وهي التي تتأثر من الأسيدات وتتحول إلى جير بفعل النار

والثالث الأحجار الجبسية وهي التي يحدث منها الجبس بفعل النار ولا تتأثر من الأسيدات

والرابع الأحجار الزجاجية وهي التي لا تتأثر من الأسيدات ويمكن أن يتأتى من تصادمها شرر

والخامس الأحجار الترابية وهي تخالف الأنواع المتقدمة لأنها تتبع بالحرارة ولا يتأتى منها شرر كثير في الشقق (?)

ويمكن تقسيم الأحجار من حيث اصطناعها إلى نوعين

الأول الأحجار الصلبة وهي التي تنفصل من بعضها بالمنشار عديم الأسنان مع الماء والرمل

والثاني الأحجار الرخوة وهي التي تنفصل من بعضها بالمنشار ذي الأسنان فقط

واعلم أن الأحجار الصلبة هي كالرخوة مكونة من أجزاء دقيقة تمتنع أنه صناديه (?) النسيج وكيفية تحمل الرطوبة والثلج ولا تتفتت بالنار وقت الإحراق ومن حيث أن الحجارة لكل البناء لازم

فلابد من احجار بهذه الاوصاف



فلابد من أحجار بهذه الأوصاف يلزمه أن ينتبه المهندس للأحجار المحرقة اجتناب (?) الأحجار قبل البناء حتى يضع كل حجر في موضعه فإذا طلبت منه الأحجار يبحث عن المحاجر القديمة لينظر هل الأحجار التي أخذت من البنايات تأثرت من الثقل ومن تغيير الهوى ومن الماء ومن الرطوبة وكيفية وضعها في البنايات وهل كيفية وضعها فيها كيفية وضعها في المحاجر ولا هذا ما يختبر في الأحجار المحاجر القديمة وأما المحاجر الجديدة فتختبر الأحجار فصل فصل ويمتحن بتعريضها إلى الماء والهوى والرطوبة

وقد ظهر بالتجربة أن الأحجار البرقية أعني الأحجار التي يتأتى منها شرر بالمصادمة أكثر تحملا من الأحجار الجيرية وأصلب وأصعب اصطناعا من غير تفاوت الأحجار الجيرية أرخى من الأحجار البرقية وسهلة الاصطناع وقليلة الصلابة وقليلة تحمل تغير الهوى ويمكن أن تتفتت بالنار في أوقات الحريقة

وأن الأحجار الجبسية ذات تلك اللامعة أصعب اصطناعا من الأحجار التي ملمسها ناعم وأجزاؤه مندية (?)

وإذا وضع أحد الأحجار في ماء وشربه بسرعة وازداد منه ثقله فلا تتحمل الرطوبة

### في الأحجار الجيرية

وهذه الأحجار تستعمل في البنايات وتنقسم إلى خمسة أصناف

الأول اللبي

والثاني الكيلبكار

والثالث الصخر

والرابع الصخر الحر

والخامس النبرد

فأما اللبي فهو نوع من الأحجار مركب من أجزاء دقيقة متجانسة وفيه قليل من الدوع ويتحمل كل المازا ستخرج منه ماده الحجر ويمكن ان يستخرج من محجم كتل مقدار الواحد منها طوله من ١٨ امتار الي ٧ او من [illegible] ١٨ الي قدما الي ٢٢ وعرضها من متر الي ٣ واما العمق وأما العمق فالغالب أن يكون من ١٧ اصابع الي ٥١ وهذا النوع يستعمل في درج السلم

وأما الكيلبكار فهو نوع من الأحجار أصلب من الذي قبله واجزاؤه قليلة الدقة متقاربة من بعضها وفيه أيضا قليل من الدوع ويمكن ان يستخرج من محجم قطع مقدار الواحد منها ١٢ أصبعا عمقا او قدما واحدا

وأما الصخر فنوع من الأحجار بيد من فيه أكثر من الدوع ويمكن ان يستخرج من محجم كتل مقدار الواحد منها قيراط عمقا وقد يستخرج منه قطع كبيرة تصلح عواميد ويمكن وضعه في البنايات بوضع مخالف لوضعه في المحجر من غير ضرر

وأما الصخر الحر فنوع من الأحجار يشابه الكيلبكار في دقة أجزائه ويصلد به لأن طبقات هذا الحجر مجاورة لطبقات الكيلبكار في محجم وخواصه قريبة من خواصه

وأما النبرد فهو نوع من الأحجار رخو وأجزاؤه غليظة ولونه نبيتي وإذا تأمل بدقة وجد أنه مركب من أجزاء ودعيه محروشه وفصله يكون بالمنشار ذي الأسنان واعلم ان الأهرام منشأة من أحجار جيريه دقيقة الأجزا ولونها أزرق مايل للبياض وهذه الأحجار سهلة النحت وفيها نوع من الدوع يسمي بذميال ومركبة من أجزا مختلفة

في الأحجار الصبوانيه

[illegible] تطلق الأحجار الصبوانيه على الصخر المركب من جملة أجزا انضمت الي بعضها انضماما شديدا وتجمدت في وقت واحد ودون أن يكون بينها أضيبة

ويدخل في تركيب هذا الحجر من الأجزا ما يسمي بالكرز وما يسمي بالفلبات بالميكا وما يسمي فيكون هذا الحجر متميز عن الجزئين الأخرين وقطعه تكون متوازية السطح وهو مركب من طبقات أشد لمعانا من الكرز والوانه مختلفة ومنها يعرف الصخر

واما الميكا فيعرف بمنظره المنحلي ويعرف تسميه بتركيبه من طبقات

ثم [illegible] الحجر الصبواني [illegible] فانه [illegible] يسمي بالبلدان [illegible] من [illegible] يوجد فيه [illegible] ان يكون [illegible] الغالب ان يكون اذا [illegible] ثم بلون [illegible] لمجمع [illegible] يوجد في [illegible] بنصف [illegible] بحمد

لامعة والوانه العادية البياض الفضي والسنجابية والصفرة الذهبية
ومتى كثر هذا الجزو في الصوان ضعفت صلابته
واما الفلسبار ولذلك الكوارتز صوانا فانهما متى كثر فيه فرخ وصلب ويمكن
حينئذ ان يعد من الاحجار الصلبة الممكن اصطناعها وهذا الحجر لا يمكن ان يوجد
في الطبيعة طبقات كالاحجار الجيرية وحينئذ لا يمكن وضعه في البنايات
واستخراجه من مجموعه صعب لانه لا يكون الا بالبارود ويمكن ان يبني
من هذا الحجر قصور وهياكل واسبلابانات وارصفة ونحو ذلك من الابنية
المعرضة للمياه ويوجد كثيرا في صعيد مصر وفي الشام وفي غيرهما

في الاحجار الحصوية

الحجر الحصوي يحدث من تماسك الرمل ببعضه او من تماسك الخافقي بالرمل
والغالب ان يحدث من اجزاء الصخر المتفتتة ويوجد طبقات افقية معتدلة
الوضع او مائلة فتكون من الرمل المحمول بالطرافي الموضع الذي نجد فيه
واجزاء هذا الحجر متى كانت كبيرة مستديرة وخافقية فظاهرا يسمى بودنج واما
اذا كانت غير منتظمة ومثلمة تسمى بريش
وهو على اربعة انواع ابيض واحمر ونحي واخضر ويستعمل في البنايات
فالابيض مكون من اجزاء الصخر المتفتتة قبله وهذه الاجزاء مع شبه
رملية نبقا يوجد في بعض الاماكن الحزية من بلاد افريقة فيبنى هناك

اما بالتماسك

٨

اما بالتماسك فقط او بالخافقي
ويوجد هذا النوع بقرب بعض سواحل النيل قريبا من تسمى بشنيس
من القسم العالي من مصر فيوجد هناك محاجر كثيرة وقد بنيت البلد المذكورة
وهياكلها من هذا النوع ويوجد في البلد المسماه سلسلة محاجر يستخرج
منها احجار تشبه هذا النوع ويوجد هذا النوع ايضا في اطلال هيكل صغير
صبولس فهناك منه كتل كبيرة دقيقة الاجزاء منه الصنف الثالث منهما الصنم
المسمى صنم ممنون وكل منهما قطعة واحدة وطوله ٥٥ ذراعا ويوجد في هذا النوع
احجار كبيرة في داخل برزخ السويس وفي الجبل الاحمر ويوجد كثيرا في اطلال البلاد
القديمة
واما الاحمر فذو اجزاء غليظة وينقسم بسهولة ولونه ينشأ من الحمرة الاجرية
الى الحمرة الزائلة واجزائه متماسكة بنوع من الخافقي وهو الطفل الحديدي الذي
به يتلون به الحجر وهذا النوع من الاحجار لخافقي قليل الظهور ويمكن استعماله
في بنيان الكوابنى وهذه النوع من الاحجار واذا كانت اجزائه غير دقيقة
وغير متماسكة يمكن ان يستعمل في تصوير الاصنام والاشخاص
واما الاخضر او الرمادي فيوجد في مقدار من الميكا قليل او كثير وهو مركب
من طبقات سطحية وهذا يضر ~~[illegible]~~ صلابته ومقدار ثقل القدم
المربع منه ١٤٧

ويتحد بسهولة بالأدوات الحديدة الماضية اذا كان جديدا اي وقت استخراجه
من محجره لأنه بتعرضه للهواء يحدث له نوع تصلب وهذا النوع قد يتفتت
من الثلج وتسميته بالرخو لقلة تماسك اجزائه

واما الصخري فهو مركب من اجزا مختلفة صلبة كل منها مركب من اجزا متآلفة
طبيعة ولذلك يسمى بحجر مركب الصوان كان هذا الحجر تركب من قطع صوانية
متآلفة الطبيعة ببعض نوع من الكلس غير ظاهر فيه

فيه النوع الدقيق الاجزا من الاحجار المتجانسة الصلبة من بقية انواع
جنسه

واعلم ان من النوع الصخري صنف اذا وضع في الهواء تقسم فلذلك لا يستعمل الا
اساسا للبنايات

## في الآجر

الآجر حجر صناعي مسطح احمر اللون يتخذ من اجزا الارض الدسمة وكيفية صناعتها
ان تعجن تلك الاجزا بالما ثم تقولب بعجينها وتوضع في مستطيل من خشب ونحوه
ثم بعد تجفيفه يحرق في تنور لتكتسب صلابته والغالب ان يكون طوله ٨ اصابع
وعرضه ٤ وعمقه ٢ وهذا الحجر يعمل من الارض الطفلية

واذا كانت هذه الارض ملوثة بمواد او قطع صلبة لزم ان تخلط اجزاؤها
بالرمل لاجل ان تتعدل لانا اذا لم نفعل ذلك خرجت القطعة التي من النار معوجة

فتفسد

فتفسد لطافة البنا ويلزم لاجل عمل الآجر من الارض الطفلية ان تخرج اجزاؤها
في اواخر الخريف وتعرض للهواء والثلج والمطر حتى ان جميع اجزائها تتجانس
وتتناسب كما هو اللازم فتتكون هذه الاجزا نعومة كما هو معهود
عند الآجريين ثم تبل هذه الاجزا بالما وتعجن ولا تزال تعجن حتى تستوي
ويصطنعها الآجري

واعلم ان حرق الآجر يسهل بالفحم الحجري ولا بد ان تمكث تحت الاربعمائة الف
طوبة في التنور مدة ابدا ما حتى يتم حرقها وينبغي الى ان احسن انواع الآجر
الذي يرن قبل حرقه بانضمامه [?] الآجر لامع واجزاؤه بعد حرقه
تشابه برادة الحديد ويمكن ان ينتج من تصادمه بغيره شرر ولا بد من بله عقب
الحرق لأنه بدون ذلك يمكن ان يتشرب رطوبة ما التي تقلل تماسكه وثباته

## في الجبس

الجبس نوع حجر يحرق ويطفأ بالما وهو يخلط بالرمل لتكون به الخلطة وأعظم انواعه
ما يتخذ من الاحجار الشديدة الصلبة البيضا كالرخام فان
بعض البلاد التي لا تخلو من الرخام تتخذ الجبس منه ثم ان جبس الحجر الجديد
الاستخراج من المحاجر احسن من جبس الاحجار القديمة المجموعة من الاماكن
وجبس المحاجر الرطبة التي في الظل احسن من جبس المحاجر الناشفة ومن
الجبس العظيم الجبس المصطنع من الحصى المجمد باشطية الجبال وفي الانهر

ارفي السهل فانه يكون ابيض اللون واعلم ان حرق الجبس بالفحم الحجري احسن
من غيره لسرعة حرقه واحداثه في الجبس شدة زايدة وانه يلزم في طفي الجبس ان
يرش بالما قليلا على مرات بقدر المطلوب فلا يوضع الما عليه مرة واحدة
بلكة فشبه ان يحرقه ولا يطفيه والا يحرقه ثانيا فيتلف ويعرف تمام حرق
الجبس ببياض الحجر وشدة وزانته كالفخار بجسده من غيره لذو كثافة
الدخان الصاعد بوضع الما عليه

واعلم ان طريقة طفي الجبس المصطنع من الخافقي ان يوضع المقدار المراد طفيه
منه في حفرة ويغطي بمقدار من الرمل سمكه قدم او اثنان ثم يصب عليه
من الما مقدار كافي في بل الرمل من جميع امتداده وبهذا الفعل يتحمل الجبس الذي تحت
الرمل حلو كاملا ومتى تعهد في حال الطفي ان الدخان خارج من شقوق
الرمل سدت هذه الشقوق وبهذا يصير الجبس دسما ثم ان الجبس اذا ترك بعد طفيه
قد يستقي او تكون بعض لونه جيد احسن ثابت دون القشطة ويصير لزجا
حتى انه اذا حرك يعد ويتعصر [illegible] وشل هذا يستعمل في طبقات
الحايط والاشغال الخافقيه وليتنبه الى انه لابد من بقا الجبس بعد بله
مطفيا مدة طويلة قبل استعماله لان استعماله بعد طفيه عاجلا
معيب وذلك لانه قد توجد فيه بعض اجزا غير مطفية ولا يتم طفيها
الا في الحايط [illegible] من حيث انها معرضة للهوا في حال الطفي

نشاد كالتراب

نشاد كالتراب تنقض بالحايط ويعرف كمال طفي الجبس وتشبعه بالما بغرس
نحو عود فيه فان احس بحصوات في طريق العود علم انه لم يتم طفيه وان
خلع العود ولم يتلوث من الجبس علم انه لم يشبع بالما واما اذا لم يحس بالحصوات
المذكورة وخرج العود ملوثا فيكون قد تم طفيه وتشبع ما

## في الطين الابليز

الطين الابليز نوع من اجزا الارض رسوبي يصطنع منه الاجر الطوب عوضا عن الحجر
كما يصطنع منه القراميد وهذا الطين يشتمل [illegible] على الاحماض والقلويات ينبغي ازالتها
فيها واعظم اصنافه الصنف الازرق اللون الدقيق الاجزا [illegible] الذي ليس
مخلوطا بجسم اخر ترابي وقد استنتج من كون هذا الطين يستعمل حجزا لبناء في مواضعها
كالقناطر والاحواض ان تنبع الما من العيون انما هو بسبب حجز هذا الطين له اذ
لولا هذا الطين لنفذت اجزا الما ولم تنبع وبيان ذلك ان العيون اصلها من الامطار
الساقطين نزولها على وجه الارض تتشربه ويسري في طبقاتها الرملية والحصباوية
حتى تلاقيه طبقات الطين الابليز فتحجزه ومتى حجزته خرج من الطين الذي يسهل
خروجه منه

## في انواع الرمل

الرمل الذي يدخل في تركيب الخافقي على نوعين الاول الرمل الحفري اي الذي يوجد
في الحفاير والثاني النهري اي الذي يوجد في مجاري الانهر الصغيرة والكبيرة

وأعظم أنواعه الرمل الأبيض اللون الغير المختلط بتراب المشروع له صرير عند
دلكه بين الأصابع ومعرفة هذا النوع تكون بوضعه في ماء إبريق في إناء ثم تحريك
ذلك الماء فإن تعكر دونه كان الرمل دسما ومختلطا بتراب وإذا لم يتعكر أصلا أو
تعكر قليلا جدا كان الرمل عظيما جدا ومن المعلوم أن ما لم يتعكر أصلا أحسن مما يتعكر
قليلا

في الجبس

الجبس يحدث من حجر أزرق اللون بواسطة النار كالجير وهو يخالف الجير بأن الجير
لا يمكن استعماله إلا مخلوطا بجسم آخر وأما الجبس فيمكن استعماله منفردا
غاية ما فيه أنه يبل بالماء وينبغي استعماله عقب بله حالا وإلا يجمد فلا يمكن
بعد ومن حيث أن هذا الجسم الذي تماسكا من غيره بالأحجار ويجددها فالأجر
استعماله دون غيره في البنايات

في المعادن اللائقة بالعمارات

المعادن اللائقة بالعمارات هي الحديد والنحاس والرصاص والقصدير والخارصيني
وهي أجسام عنصرية أي لا تنحل لجسمين مختلفين بفعل النار أو بطريقة أخرى
إذ لا يمكن حل الحديد إلى جسمين مختلفين ولنتكلم على الأوصاف العامة لهذه الأ
جسام ثم نأخذ في بيان الأوصاف الخاصة في كل منها فنقول الأوصاف العامة
لهذه الأجسام هي اللمعان المخصوص المشاهد في عروقها أو في أجزائها الدقيقة
ثم سيلانها



ثم سيلانها بالحرارة واعلم أن سيلانها لا يتغير كثيرا لمعانها
ثم قبولها للطرق ويقال لها بعد طرقها أجسام منطرقة ثم قبولها للتمديد حتى
تصير كالخيط ويقال لها إذا أمكن تمديدها لينة ثم اتحادها بجسم آخر بالعدد
الناشي المعلوم في الكيميا واعلم أن لمعانها وتماسكها الخاص بها لا يزولان
حالة السيلان وأن الجسم الناشئ من اتحاد اثنين منها يسمى مركبا ثم تأكسدها
بتعرضها للأكسيجين المكون لخمس الهواء الجوي وفي الماء وتحرقها
بالحرارة القوية جدا متى اختلط واحد منها بالأكسيجين ويسمى الجسم الحادث
منها تأكسدا ولنشرع في بيان كل واحد منها بأوصافه الخاصة فنقول

الحديد

الحديد جسم معدني أزرق يميل للبياض ذي الصلابة متماسك يقبل الطرق
واللين ويتأكسد بسهولة وإذا وضع قضيب منه في النار حتى يحمر لونه ثم
عرض لفعل الأكسيجين المحصور في إناء التهب بسرعة ولا يلزم في سيلان هذا
المعدن من نوع الحرارة وإنما في الأدنى منه يكون بطرقه وبتأكسده وهو
ينبض من شدة الحرارة كأنه مغطى بطبقة طلبات ... صفر وإذا
أخذ منه قطعتان لبعضهما في هذه الحالة وطرقتا بالمطرقة على السندال
التحمتا

وإنما عرض هذا الجسم لتأثير الهوي الرطب ولم يبل بسبب تأكسده التدريجي

وذلك لانه يبقى بالاكسجين الانفناك ويذهب غاز
الاوكسجين الذي كان في الماء والهوى الى حال سبيله لكن تاكسده ليس بخالص
لان فيه جزو من الكربون ومتى اتحدت هذه الثلاث يكون حامض كربونيك
واذا اخذت قضيبة منه كالماسورة ووضع فيها بعض قطع منه ثم عرضت
للنار حتى احمرت ثم وضع فيها من احد طرفيها ما فان القطع التي باطنها
تصير اوكسيدا وحينئذ يذهب غاز الاوكسجين من الطرف الآخر

في النحاس

النحاس جسم معدني احمر اللون صلب رنان كثير الانطراق يلين بواسطة
النار وسطح النحاس الناعم الملمس يتغطى بلون منتشر اذا كان
في درجة حرارة تحت الدرجة المحمرة للحديد ويتاكسد به لانه في درجة من
الحرارة اقوى من المانع واذا كان في درجة احسن من هذه ساح وظهر له
لهيب اخضر جميل للرؤية واما اذا كان في درجة قوية جدا فانه يغلي ويتصاعد
متوهجا اذا كان على حالة المعدنية
ويتاكسد ايضا بتعريضه للهواء الا ان الجزء المتاكسد منه يكون قشرا
ويتقطع في حفظ الذي لم يتاكسد منه من تاكسد

في الرصاص

الرصاص جسم معدني ازرق اللون يميل للبياض قليل كثير الرخاوة سهل التني

قليل التماسك

قليل التماسك ويعلم من هذا انه لا يمتد حتى يصير كالخيط
وسهل انطراقه ولا يسيح الا اذا كانت درجة الحرارة ٦١٢ من ترمومتر فرنيت
ويغلي بالحرارة القوية فيحدث منه غازات ويتاكسد بسهولة بتعريضه للهواء
وهو كثير العطب سهل الانكسار كالزجاج في البلاد الباردة وقت نزول
الثلج فيها وتغييره بتعريضه للماء والهواء قليل وسطحه اللامع الحادث لمعانه من
الكشط يتغطى عاجلا بطبقة رقيقة من الاوكسيد تنفع في صون
الجزء الباقي عند التاكسد

في القصدير

القصدير جسم معدني ابيض اللون يميل للصفرة واكثر صلابة من
الرصاص قليل الرنانة والتماسك وكثير الانطراق فانه يمكن ان القطعة
التي في سمك الاصبع منه تنطرق بالمطرقة على سطح من الحديد مستو ناعم
الملمس وترق حتى يصير سمكها جزءا من الف او من الفين من اصبع وهذا
الجسم يسيح بحرارة مقدارها ٤٤٢ من فرنيت وبازدياد الحرارة عن هذه
يستحيل تدريجا الى جسم ترابي ابيض اللون بسبب تاكسده وهو سريع
العطب كالرصاص فيتكسر كالزجاج مع قليل رضه له النار يكاد ويبدل
لمعان سطحه الناشي من كشطه بالآلة بتعريضه للهواء ولا يتاكسد بتعريضه
له

## في الخارصين

الخارصين جسم معدني أبيض يميل للزرقة كثير الصلابة واكثر لمعانا من
الرصاص ومن حيث أنه لا ينطرق الا بصعوبة ولا يمكن تفريقه من
بعضه الا بالقادوم ويسيح بحرارة مقدارها من ١٠٢ الى ٠٠٢ من فرنيت
ونكرته لا يمكن غديته كالحديد

## القسم الثالث في أساسات الأبنية

هذا القسم يبحث فيه عن طريقة عمل أساسات الأبنية في جميع الأماكن
خصوصا الأماكن الرديئة لا بد أولا قبل التأسيس من معرفة نوع الأرض
التي تظهر بالحفر وهي وان كانت أنواعا كثيرة في الأرض الا أنها ترد الى ٣ أنواع أصلية
الأول يشتمل على نوعين هما الأرض الحجارية المسماة تفق والأرض الصخرية
ويعرف بسهولة بصعوبة الحفر بها وهذا يمكن التأسيس عليه من غير
ضرر

والثاني الأرض الرملية وتشتمل على نوعين من الرمل الأول ثابت صلب
وهذا يمكن التأسيس عليه بلا ضرر والثاني غير ثابت وغير صلب
وهذا لا يمكن التأسيس عليه بدون احتراس ويعرف النوعان
بآلة من حديد تسمى عسا وصفتها ابضاط فيها مثل المثقاب
تغرز في الأرض لأجل معرفة نوع طبقاتها فاذا غرزت في الأرض بصعوبة

علم ان الرمل

١٢

علم أن الرمل ثابت صلب واذا غرزت فيها بسهولة علم انه غير ثابت وغير
صلب

واذا أريد امتحان طين طبقة الأرض تعمل لذلك آلة يقطع من حديد توصل
ببعضه ويوجد في الأماكن المائية رمل يخرج منه ماء حين يداس عليها يسمى بديل
ويتميز عن القسم الثاني المتقدم بكون يداس عليه انما تصلب من
غير ضرر

والثالث أرض مختلفة الأنواع وجملتها أربعة الأول الأرض الأعنابية والثاني
الأرض الدسمة والثالث الأرض الأبلزية والرابع الأرض الفحمية
فالأرض الاعنابية كثيرة تكون غالبا في الأماكن الصلبة والأماكن المرتفعة
والأرض الدسمة مركبة من طين ليس بالرطب ولا باليابس وتكون غالبا في الأماكن
السافلة وهذه لا يمكن التأسيس عليها الا باحتراس شديد
والأرض الأبلزية توجد في الأماكن العالية والسافلة وهذه يمكن التأسيس
عليها بلا ضرر اذا كانت تخينة صلبة وأجزاؤها متساوية في الصلابة فاذا كانت
غير متساوية في الصلابة يلزم الاحتراس الشديد في التأسيس عليها
والأرض الفحمية تكون غالبا في الأماكن المائية السبخة وهي نوع من الأرض السودا
او تنحرف بواسطة النار نابتة وقبل التأسيس عليها لا بد من معرفة
أشيا آتي الكلام عليها .

## التأسيس على الصخر

اذا كان الصخر مرتفعا انه يلزم له صعود وهبوط واريد التأسيس عليه
يجب فيه مواضع على هيئة السلم ثم يؤسس عليها ويلزم ان يكون في
الاساس الحاصل من هذا التاسيس لاجل البنا عليه ان يكون البنا
متوازيا من الجهتين ٤ اصابع او ٥ ليكون البنا متمكنا تمكنا قويا واذا كان
مستويا ويخاف من عدم تماسك البنا الابنية فيها فافقي وحجارة ويؤسس
عليها وان كان يمكنه احداث بنا فوقه واريد ذلك لاجل تماسك البنا يحفر
اجزا من الصخر لتتماسك الابنية به واذا اردنا انشا بنا على صخر غير
متساوي وفيه صلابة عظيمة نصف الحجارة اللازمة للتاسيس
ثم نفعل ما يأتي ذكره في طريقة التاسيس الحجري وهو
انه بعد حفر الارض وتذاوق الاساس اللازم للبنا في النحت بحسب
ارتفاع البنا نضع صناديق من خشب اطرافها العليا موضوعة رصفا افقيا
والسفلى على هيئة الحفرة المعمولة لاجل التاسيس ونأتي بحجارة نخلطها
بجافقي او بالرضم ونخلطه به اذا كانت اجزاؤه قد نبضه البدء ثم نضعها في تلك
الصناديق ونثبتها بالة راسها من حديد تقلها قد ثلاثين رطل لاجل ان
تثبت فاذا تثبتت نزعت تلك الصناديق تستعمل في محل آخر ولاجل ان تكون
جميع اجزا الحجارة المؤسس بها متشبكة ببعضها وبالصخر يلزم ان نعلو تلك
الصناديق

الصناديق بالحجارة الافقي في جميع امتدادات الاساس ويوقف تفاوتها
تماما في جميع الامتدادات خصوصا في الابنية يتشبك الافقي والحجارة
باجزا الحفر المعمولة بالصخر

واذا ارتفع البنا ارتفاعا متوسطا واريد اطالته مع مساواته في جميع امتداداته ينبغي
المواظبة على العمل في استقامة ارتفاع البنا مع تشبيك البنا القديم بالبنا
الجديد تشبيكا قويا وذلك بانه يجعل اطراف البنا القديم كالسلم ثم يصب
عليها ما يراد فاذا تم بارهكذا كلما نريد اطالته واذا فعل الاساس بهذه الطريقة
مع التدريج نصلب صلبا يصير كجسم واحد يكتب اذا مر عليه زمن كثير لا ينضغط
ولا ينشق ولو كانت اجزاؤه مختلفة بالصلابة فانه لا ينشق كما ينشق في بعض
الاوقات

يقلب في بعض الاماكن عند العمل لاجل التاسيس وجود ارض صلبة وارض رخوة
وهذا هو سبب انضغاط البنا انضغاطا غير متساو ويحيثما اذا كان التاسيس
بالطريقة المتقدمة اعني طريقة التاسيس الحجري وكان البنا الكائن عليه
سمينا فلا شك انه لا يحدث في البنا تشقق ولو كانت اجزا البنا محمولة
حملا غير حقيقي وهذا لا يوجد في البنا المعتاد خصوصا اذا كان بالحجارة الكبيرة
لان الافقي يتماسك بها قليلا وهذا هو سبب كون الانضغاط في محل من الابنية
اكثر منه في اخرى وسبب ذلك
ان البنا المبتنى بالحجارة صغيرة …

صلابة من غيره فان الناس القدما كانوا يبنونها غالبا باحجار صغيرة ويوجد
ذلك في التاسيس وفي البنا كما هو مشاهد في الابنية الموجودة من بنيانهم
فانا نراها مركبة من احجار صغيرة وفيها صلابة اشد من الرخام يوجد في بلاد
احجار صلبة بقطع اذا اسست بطريقة التاسيس الحجري المتقدم كان
البنا قد يؤدي الى منه ضرر وينبغي البنا بها ايضا وان كثرة مصاريفه لكثرة الحجر
الداخل فيه لانه يكون صلابة عن غيره الا انه اذا كان بحجارة صغيرة بالطريقة
المتقدمة يكون منظره غير حسن وحينئذ ينبغي اصلاحه بطريقة الابنية وهي
انه قبل البنا يصطنع نوعين من الخافقي احدهما ما تقدم وهو المخلوط باحجار صغيرة
والثاني مخلوط برمل وسط وحين الشغل يبتدأ بوضع اعظمهما وهو الثاني
في قعر الصناديق لانه يتماسك اكثر من الاول وفي جدرانها ايضا ثم تصطنع اولا
ول في وسطها مع الحجارة ثم نزلها بالالة المتقدمة لاجل ان يتيبس ويصير كالحجر
الواحد ويمكن حينئذ ان يرسم صف حجارة على الخافقي

## التاسيس على الارض الصلبة

بينا الاساسات التي يراد عملها عليها سهل ويلزم في صف الحفرة التي يراد التاسيس
عليها فيها ان يكون بقدر طول وعرض البنا وفي الاساس ان يكون متحدا في جهة
واحدة قدر اصبع اذا كانت كثيفة واقدما تقريبا اي جزا من اربعة وعشرين
جزءا وفي الصنف الاول منه ان يكون من حجارة كبيرة مسطحة والثاني منه

الموضع



الموضع على هذا الصنف ان تكون حجارة مختلفة الوضع طولا وعرضا ويوضع في
الوسط ديسح مخلوط بخافقي وفي الصفوف ان تكون مطابقة بعضها بحيث
تكون موضوعة وضعا افقيا

## التاسيس على القبوات

اذا اريد التاسيس لبنا قنطرة وكانت الارض غير صلبة في جميع امتدادات الاساس
وخيف من انضغاط اصابع القنطرة اذا مر عليها جزء من الزمن فتنشق القنطرة
او يحصل ضرر من البنا فالطريقة المانعة لذلك هي ان يبني على الارض قبوة
معكوسة ويعلى طرفيها اصابع القنطرة فان الصنع ولو كان بناؤه غير متمكن
بالنسبة لبنا اصابع اخر لا ينضغط بانضغاط الارض التي تحت طرفه الذي وضعوه
هو عليه

## طريقة منع نبع الما

يوجد غالبا في بعض الاماكن التي يراد التاسيس عليها منابع ما تعطل اشغال البنا
وطريقة منعها ان ينزح الما الخارج منها بالات النزح او يحفر قناة وتغطى بحجارة
مسطحة يخرج منها هذا الما ثم ينصب في بير او حفرة قريبة من هذا الموضع او يعمل
قناة نافذة من البنا يصير فيها الما الى اي موضع كان

## التاسيس على التخشيبات

يتفق في بعض الاماكن انه يوجد ارض غير صلبة ويراد ان يجف لتحصل ارض صلبة

فتظهر أرض أدنى من الأولى ففي هذه الحالة ينبغي أن لا يزاد في الغطس ويوضع
في جميع امتدادات الأساس تخشيبة تتركب بعضها طولا وعرضا وقد يكون
سمكها ٩ او ١٠ اصابع وتملأ الأوضية التي بين أجزائها بآجر ودبش وتغطى هذه
التخشيبة بألواح من خشب تخينة مسمرة فيها بمسامير ثم نؤسس عليها
كالعادة

## التأسيس على الخوابير

التأسيس عليها ليس لازما في جميع المواضع وإنما يكون في أرض قليلة تكون
أدنى في الصلابة من أجزائها خصوصا في الأماكن المائية فإن في التأسيس
عليها فائدة كبيرة وطريقة التأسيس عليها أن نضع تخشيبة مطروحة على الأرض
ثم نغرز الخوابير في كل ضلع فيها ويوضع في كل ضلع خابوران متقابلان على وضعين
ثم على الأوضية التي بين الخوابير بأحجار كبيرة ثم بعد نزع الخوابير رفعا انقبانا
وبعده نؤسس عليها كالعادة

## طريقة ثانية

والأولى وإن كانت عظيمة إلا أن هذه أعظم منها شدة صلابة الأساس فيها
وهي أن يبتدأ بغرز صفوف من الخوابير في امتدادات الأساس مع تقريب بعضها
عن بعض ثم تسد ما بين الخوابير بأحجار مخلوطة بالخفي ثم نضع تخشيبة فوق
الخوابير طولا وعرضا وبهذه الطريقة يكون فيها صلابة أكثر من التخشيبة

المتقدم

المتقدمة ثم يؤسس عليها وتوضع مساند للأساس ونغرز خوابير تحت تلك
المساند تتكئ عليها بين زاوية المسند والأساس مثلا إذا أردنا أن نبني سورا
نغرز أربع صفوف من الخوابير في الموضع الذي يراد التأسيس فيها اثنان منها
في الطرف واثنان في الوسط ثم نقرب بعضها بعض قدر ما يمكن ثم نسد ما بينها بأحجار
مخلوطة بالخفي ثم نضع التخشيبة والمساند فوقها ونغرز خوابير تحت كل مسند
من المساند وخابورين بين زاوية المسند والأساس

## التأسيس على الماء

إذا أردنا إنشاء بناء في موضع فيه ماء لا يمكن نزحه منه كالبحر فلا بد من فعل الطريقة
التي سنذكرها للتأسيس لأن الأساس فيها يكون صلبا وإن طال زمنه وهي
أن يملأ مراكب من أحجار ثم نذهب بها إلى الموضع الذي يراد التأسيس فيه وربما
يكون به منارة فيه ولا بد أن تكون الأحجار موضوعة في المحل الذي يراد التأسيس
فيه ومن جانبيه أيضا لا فيه فقط لأجل تمكين قاعدة البناء ثم نغطيها بخفي مركب
من جير ورماد بزلوت ثم نضع صفا من دبش وحصى ونغطيه أيضا بالخفي
المتقدم ثم نفعل هكذا حتى ينتهي إلى الارتفاع الذي يراد وينبغي في هذه الطريقة ترك
الثقل عند هيجان البحر إلى أن يسكن وينبغي أيضا اختبار حال الأساس بعد زمان
عليه كسنة لأجل أن نعرف حاله في الماء فإن عرفنا تمكن فيه وعدم تزلزله بنينا عليه
وإلا لم يعرف ذلك وضعنا عليه تخشيبة موضوعا عليها الأحجار كما تقدم ثم نؤسس

عليها لأجل الاحتراس في هذه الطريقة تدق صفوف لبعض الأساس لمنع التزلزل
الذي يحصل من الماء ويمكن الأساس بحيث لا يلحقه ضرر
وهنالك طريقة أخرى للتأسيس في الماء وهي ان نأتي بصناديق ونلقيها في الموضع
الذي يراد التأسيس فيه ونثبتها بحبال مادة من صفائح صدق في الصناديق
ثم نملؤها بحجارة مخلوطة بجير ورمل وعند ذلك تنضغط بحيث ثباتا والثقل حتى
تتمكن في الأماكن ويلزم ان تكون بقدر عمق البحر تم القسم الثالث

القسم الرابع في كيفية انشاء الطرق

الطريق هو الذي يتوصل به من محل الى محل آخر والذي لابد من عمله فيه غالبا
ثلاثة أشياء الأول الجسر والثاني المساند والثالث الخنادق وقد يوجد أشياء لابد
منها ايضا لصون الطرق كالقناطر والعيون والقنا والأودية بالمرور على مجاري
الماء كالمجاري والثالث يستعمل لتسهيل جري الماء حتى يكون جانبي الطريق
الطريق أعلى من الأرض فسالكيها من تحت الطريق لأجل ذلك (المساند)
المساند هي قليلة العدد في وقت الصيف ومفرغة للجري في وقت الشتاء من
ثم العربات على المساند فيعليها طابق فوق الجسر يذوب فيها صيفية والذي
ينبغي فعله في هذه الحالة ان يرفع الجسر عن الأرض قدر ١٨ الى ٢٠ أصبع
فانه اذا رفع الى هذه العدد لا يحتاج اليها بل رد الى الخنادق ايضا لأنه حيث
كان مرتفعا يسقط من الماء من غير احتياج الى ذلك ويلزم في بعض الأحوال
وهي



وهي اذا لم يكن هناك مسافة نجعل مواضع لوضع الحجارة التي تكون بنفس الجسور
(الجسر)
الجسر هو أصالة جزء اللازم عمله في الطريق ويكون في الوسط وأعلى من غيره لهدايه
التي تستعمل في الطرق تكون ثلاثة اما ان تكون منحنيا انحناء ظاهرا او انحناء قليلا
او خطا افقيا وكثرة الانحنا يضره لما يترتب عليها من عدم صون الطرق وتقلب بسبب
العربات والجري فيها والمناسب فيه لاجل صونها وقلة التسبب في ذلك ان يكون قدر
١/٢٤ من عرض الجسر

عرض الطريق يختلف باختلاف الطرق وكثرة تلاوتها في تعريض الجسر اذا كانت الطرق
فيها قليلة وكان القدر ما يحملون قدر عرض الطريق ١٠ قدما وقدر عرض الجسر ٢
قدما وما بقي للمساند والخنادق وقدر عرض الطرق السلطانية الأعظم ٨ اقدام وفي
هذا العرض ضيق فانه اذا تقابل فيه عربيات يلزم وضع عجلتي العربية واحدة منها
على المسند ويتفق في بعض الأوقات انها تنقلب بقدرها فلا تلبث المسند والجسر فتنقلب
اذا كانت محليتها مرتفعة

(عمليات)

بعد تقدير عرض الطريق ونفره ونصبه يوضع في طول صف من الأحجار مسطحة قدر
سمكها ١٥ سنتيمترا الى ٨ سنتيمترا لأجل ان تكون صلدة وينبغي من هذا الصف
حتى تكون الأرض حجرية ثم صف من أحجار رفيعة مختلفة الوضع بالنسبة للصف

الأول ويلزم أن يكون سطحها الأعلى غير متساوي قدر تحت هذا الصف من
١٥ الى ٢٠ سانتيمتر ثم صف من أحجار مكسرة قدر تحت هذا الصف ١٨ سانتيمتر
ويلزم في هذا الصف ان تكون متساوية من أعلى وأن نغطي بأحجار صغيرة متساوية
لأجل تسهيل المشي عليها وقدر هذه الأحجار يكون بحسب نسبة المشي وقدره
فقط كل واحد منها يكون من ٣ الى ٩ سانتيمتر في جميع جهاته

في الطرق الحديد

المقصود منها تخفيف التأثيرات التي تحدث من تدحرج العربيات وحمل التجارات بأقل ثمن وبسرعة
فاذا أريد انشا طريق من حديد يوضع على الارض بعد تهيئتها قطع من أحجار او من خشب وتمكن منها
وربما عد بينها ابعاد كانت ثم يوضع فوقها مساند من السبيكة معادن ثم يوضع فوق المساند لوحات
من الحديد او من السبيكة معادن ايضا لأجل العربيات عليها وربما عد بينهما بقدر بعد ما بين عجلتي
العربية واللوح الموضوع في الطريقة الحديد يسمى في لغة الانكليز ريل والمساند المعدنية الموضوعة على
قطع الأحجار المكعبات وقطع الخشب تسمى في لغتهم شير وقطع الأحجار والخشب المكعبة الحاملة
للمساند تسمى في لغتهم أستون والعربيات التي تمشي على الألواح الحديد تسمى رجون (؟)
فالأشيا التي تدخل في عمل الطرق الحديد ثلاثة الألواح الحديد والألواح المعدنية التي يوضع عليها
عجل العربيات والمساند المعدنية التي توضع عليها هذه الألواح والأحجار المكعبة قطع التي
يوضع عليها المساند
ويتفق انه يوضع عوضا عن هذه القطع المكعبة قطع من خشب تقطع الطريق وتحمل

المساند

المساند المقابلة لبعضها

يلزم في الألواح في الطرق الحديد عموما سوا كانت حديدا او معدنية ان يكون
سطحها المقابل للعجلتين مسطحا واحد طرفيها انتفاخ في كل عجلة من عجلتي العربية
ان يكون لها حافة واصلة لأجل ان تتمكن على الألواح من غير مفارقة انظر شكل (١)
الألواح المعدنية قدر طولها متر وكل واحد منها له خارجة داخلة في الآخر لأجل
اتصالها ببعضها وتمكن بقضيب من حديد يقطع بها ثانات الخرجات وتشبك
بأحرف المساند والألواح الحديد تتصل ببعضها بكيفية التربيع وتمكن من المساند
بفصوص من الحديد او من الخشب وتوضع في الحفر المجعولة في المساند على جنبها
لأجل ان تمكن منها وتتميز الألواح الحديد من الألواح المعدنية بطولها وقدره
٤ امتار و ٦٠ سانتيمتر او ١٥ اقدام انكليزية ويتفق في بلاد فرانسا ان قدر الطول
٥ امتار الألواح توضع على مكعبات متفرقة عن بعضها بقدر ٩١ سانتيمتر
ويلزم عند كثرة الطرق ان يكون البعد قدر ٧٦ سانتيمتر بين كل مكعبين متواليين
فاذا كان لوح قدره ٣ امتار و ٦٠ سانتيمتر يكون تحته ٦ مكعبات.
هيئة الألواح الحديد والألواح المعدنية اطرافهما العليا مسطحة وقدر تسطيحها
٥ سانتيمتر واطرافهما السفلى دقيقة وهي التي توضع على المساند وقد تكون
بحسب ثقل العربية السائرة على الأطراف العليا وانما كانت مقدار تسطيحها ما ذكر
لئلا يكن بها عجلتي العربية

ولاجل صلابة الالواح متساويه في الامتداد الكاين بين كل مكعبين يلزم
ان يكون تخينا من وسطه اكثر من طرفيه وهذا التخن ينقص بالتدريج من
الوسط الي المكعبات بحيث يكون علي هيئه المنحني وينظر بالاعمال الحسابيه
انه علي هيئه القطع المكافي

المساند التي تحمل الالواح وتوضع المكعبات مركبه من معادن وهيئتها
كهيئة الالواح انظر شكل ٣) وهو يبين هيئة المساند وتوضع الالواح المعدنيه
فيها وتربط معها بقضيب من حديد موضوع في اسفل الالواح يدخل في المساند
شكل ٤ يبين صوره مساند الالواح من حديد علي الهيئة المتقدمه وطول
المسند قدر ٢٢ سانتيمتر وعرضها ٦ سانتيمتر والحفر التي تكون فيها تستعمل
لوضع اطراف الالواح السفلي فيها وتوضع فصوص من خشب بين الالواح والمساند
متمكنه بعمل خرجه صغيره من معدن وبهذه الكيفيه يكون الالواح متمكنه
في مواضعها لانه لا يزول الا بزوال الفصوص ولاجل منع ذلك تستعمل فصوص
من حديد عوضا عن الخشب

المكعبات التي تستعمل في الطرق الحديد سطحها مربع قدر قدم وارتفاعها ٧ الي ٨ اصابع
ومساحة هذا السطح لا بد منها لتمكن الالواح من المساند تمكنا قويا ويلزم في هذه
المكعبات ان تكون غير مرتفعة ارتفاعا كبيرا لانها اذا كانت كذلك يتنقب تقلب
العربيه عند المشي علي الالواح وان يكون سطحها مربعا قدر قدمين في مواضع



اتصال الالواح ببعضها وان يكون سطحها لاجل التي توضع علي المساند تماما
ولاجل تمكن المساند منها يكون غير جرشا غوط وقدر الحفاير
المتخذية في هذه المكعبات ٣ اصابع ويلزم فيه
ان يكون مستقيما علي قدر الامكان لاجل
اثبات المساند وتوصل المساند
بالمكعبات بقضيب
من حديد او قطع
من الخشب